

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

#2

1c978 U.S. PRO
09/938505



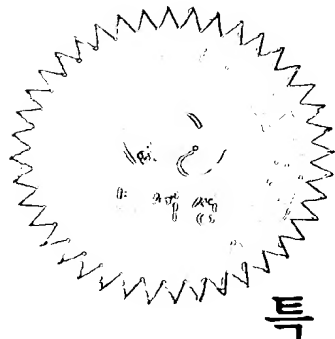
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 49932 호
Application Number

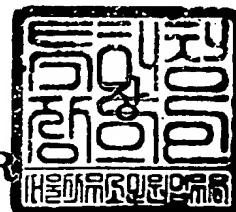
출원 년 월 일 : 2000년 08월 26일
Date of Application

출원 인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2000 년 09 월 06 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0001
【제출일자】 2000.08.26
【발명의 명칭】 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터베이스 생성방법과 라우팅 방법 및 그 방법을 이용한 라우터
【발명의 영문명칭】 Method for forming database for routing data packet from plural prefix and method for routing and router using the method
【출원인】
【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3
【대리인】
【성명】 정홍식
【대리인코드】 9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】 1999-015160-9
【발명자】
【성명의 국문표기】 박우종
【성명의 영문표기】 W00,jong park
【주민등록번호】 710826-1074410
【우편번호】 442-470
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 955 주공아파트 152-1202
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 정홍식 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 7 면 7,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 36,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 방법에 관한 것으로, 그 방법은 원하는 목적지의 정보를 갖고 있고 임의의 길이를 갖는 복수의 프리픽스들에 대하여 상기 프리픽스들을 룭기스트 프리픽스 매치방식을 이용하여 기준 길이로 정렬하여 형성한 메인 테이블과 상기 기준길이 보다 긴 프리픽스들에 대해서 프리픽스 디스턴스 오더링 방식을 이용하여 형성한 서브 테이블을 갖고 있는 라우터를 통하여 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 방법에 있어서, 상기 메인 테이블을 참조하여 라우팅하고자 하는 패킷에 대한 정보를 구하는 단계; 상기 메인 테이블을 참조하여 상기 패킷에 대한 정보를 얻을 수 있는 경우에 해당 정보를 얻는 단계; 및 상기 메인테이블에서 상기 패킷에 대한 정보를 구하지 못한 경우, 상기 서브테이블을 참조하여 상기 패킷에 대한 해당 정보를 얻는 단계를 포함한다.

본 발명에 의하면, 개개의 패킷에 대한 처리정보를 빠르게 참조하여 고속의 패킷 전송 서비스를 가능케 한다.

【대표도】

도 5

【명세서】

【발명의 명칭】

복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터베이스 생성방법과 라우팅 방법 및 그 방법을 이용한 라우터{Method for forming database for routing data packet from plural prefix and method for routing and router using the method}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 라우터가 사용되고 있는 인터넷의 시스템 구성도이다.

도 2는 프리픽스 익스팬션의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 3은 원래의 프리픽스 테이블의 일예와 이 프리픽스 테이블을 LPM(Longest Prefix Match)로 매칭하여 만든 프리픽스 익스팬션 테이블이다.

도 4는 일반적인 프리픽스 테이블의 예와 바이너리 트리를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명에 따라서 데이터 베이스를 생성한 일 예를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명에 따라서 데이터 베이스를 생성한 다른 예를 나타내는 도면이다.

도 7은 완성된 프리픽스 디스턴스 오더링 트리구조를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명에 따라서 정보를 구하는 방법의 플로우차트이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<9> 본 발명은 라우터에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터베이스생성방법과 라우팅 방법 및 그 방법을 이용한

라우터에 관한 것이다.

- <10> 현재, 대부분의 데이터 네트워크는 IP(Internet Protocol)를 기반으로 하는 패킷망이다.
- <11> 패킷망에서는 패킷 하나 하나가 각각의 헤더(header)에 발신지와 수신지에 대한 정보를 갖고 있으므로, 패킷의 헤더(header)내 정보를 분석하여 전송경로를 결정한다.
- <12> 이와 같이 전송경로를 결정하는 것을 라우팅(routing)이라 칭하고, 라우팅 기능을 수행하는 장치를 통칭 라우터(router)라고 한다.
- <13> 도 1은 라우터가 사용되고 있는 인터넷의 시스템 구성도이다.
- <14> 복수개의 사용자 컴퓨터(10, 12, 14)가 허브(16)와 라우터(18)를 통하여 인터넷(20)에 접속되어 있다.
- <15> 그런데, 전송기술의 발전에 따라 패킷의 전송속도가 급격히 빨라지면서 계층적 주소체계를 갖고 있는 인터넷망에서는 전송되어 들어오는 패킷의 속도에 맞춰서 라우터가 헤더의 정보를 분석하여 전송경로를 결정하지 못하므로, 속도상의 병목문제(speed bottleneck)가 발생하게 되었다.
- <16> 또한, 인터넷(internet)의 급속한 발전에 따른 네트워크와 호스트(host)수의 증가로 기존의 IPv4(IP version 4)주소의 수가 모자라게 되었다.
- <17> 따라서, 위에서 설명한 라우팅문제와 IP주소의 부족문제를 해결하기 위해 여러 가지 데이터 정렬방법(prefix alinement)과 데이터 배열방법(prefix distance ordering)이 있다.
- <18> 이중 데이터 정렬방법으로 라우팅네트워크간의 라우팅에 클래스 B와 클래스 C를 구

분하지 않는 CIDR(Classless InterDomain Routing)을 기반으로 하여 주소 프리픽스 (Prefix)에 의해 경로를 결정하는 Longest Prefix Match(Best Prefix Match)기법이 도입 되었다.

- <19> 또한, 거리를 기준으로 한 데이터 배열(prefix distance ordering)방법이 있다.
- <20> 롱기스트 프리픽스 매치(Longest Prefix Match)
- <21> 데이터 정렬방법 중의 하나인 롱기스트 프리픽스 매치에 대하여 설명한다.
- <22> 도 2를 참조하여 프리픽스 얼라인먼트의 기본이 되는 프리픽스 익스팬션의 기본개념을 설명한다.
- <23> 도 2는 프리픽스 익스팬션의 일 예를 나타내는 도면이다.
- <24> 프리픽스 01과 프리픽스 011이 각각 A와 D라는 정보를 갖고 있을 때 기준 길이를 4로 하여 길이 4인 비트열로 매핑시키면 도 2와 같이 된다.
- <25> 그러면, 길이 4인 비트열이 가질 수 있는 값은 16개 이지만 그중 0100, 0101, 0110, 0111의 4개 만이 의미있는 값을 갖게 되고, 각각이 갖게 되는 값은 기준열에서 가까이 있는 프리픽스에 해당하는 값이 된다.
- <26> 도 3a는 원래의 프리픽스 테이블의 일예이다.
- <27> 프리픽스 01, 1, 0011, 011, 100, 110이 각각 A, B, C, D, E, F라는 정보를 갖고 있을 때 가장 긴 비트가 4이므로, 기준길이를 4로 하여 길이 4인 비트열로 매핑시키면 도 3b에 나타난 것같이 프리픽스 익스팬션 테이블이 형성된다. 정보가 포함되지 않는 프리픽스에는 NULL값을 준다.
- <28> 도 3b는 원래의 프리픽스 테이블을 LPM(Longest Prefix Match)로 매칭하여 만든 프

리픽스 익스팬션 테이블이다.

<29> 프리픽스를 이용하여 정보를 찾는 경우에 종래에는 비트하나 하나씩 비교하여야 했지만, 프리픽스 익스팬션 테이블을 이용하면 예를 들어 1110에서 B인 정보를 즉시 찾을 수 있으므로, 메모리 액세스 수를 줄일 수 있다.

<30> 그런데, 원래의 프리픽스 테이블에서는 엔트리수가 6개 이지만, 프리픽스 익스팬션 테이블은 엔트리수가 16으로 증가하여 메모리의 용량이 증가하므로, 비용이 증가하게 되는 문제점이 있었다.

<31> 데이터 배열방법

<32> 또한, 종래의 데이터 구성의 다른 방법으로는 프리픽스 디스턴스 오더링 방법 (prefix distance ordering)이 있다.

<33> 도 4a는 일반적인 프리픽스 테이블의 예를 나타내는 도면이고, 도 4b는 도 4a의 프리픽스 테이블에 따라서 형성된 바이너리 트리를 나타내는 도면이다.

<34> 도 4b에 나타낸 바이너리 트리는 깊이 8을 갖고 있다.

<35> 바이너리 트리는 프리픽스의 상위 비트로부터 시작하여 비트의 값이 0이면 루트로부터 왼쪽으로 한 마디씩 이동하고, 1이면 오른쪽으로 한 마디씩 이동하여 트리를 형성한다.

<36> 이때, 마지막 리프(leaf)는 정보를 갖고 있는 즉, 의미있는 프리픽스 노드가 되고, 루트에서 리프까지의 경로에 존재하는 중간 노드들은 의미있는 프리픽스 노드이거나 또는 의미없는 즉, 정보를 갖고 있지 않은 노드일 수 있다.

<37> 원하는 IP어드레스를 구하는 룩업동작에서 원하는 프리픽스를 찾는 데 거쳐야 하는

중간 노드의 수가 록업알고리즘의 성능을 의미하게 되고 또한 총 노드의 수가 메모리의 사용량을 나타내게 된다.

<38> 즉, 프리픽스 디스턴스 오더링은 위와 같은 트리구조에서 총 노드의 수를 줄이며 개별 노드까지의 경로를 단축시켜야 하는 과제가 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<39> 본 발명의 목적은 프리픽스의 길이가 기준 길이보다 짧은 경우에 프리픽스를 통해서 정보를 우선 구할 수 있고, 기준길이 보다 긴 프리픽스들에 대해서 하위의 테이블을 통해서 정보를 구할 수 있는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터베이스 생성방법을 제공하는 것이다.

<40> 본 발명의 다른 목적은 계층적 주소체계를 갖는 인터넷망과 같은 패킷 데이터망에서 개개의 패킷에 대한 처리정보를 빠르게 참조하여 개별 패킷의 주소 분석시 소요되는 시간을 줄여서 고속의 패킷 전송 서비스를 가능케 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 방법을 제공하는 것이다.

<41> 본 발명의 또 다른 목적은 데이터 구조에 해당하는 포워딩 테이블은 프로세서가 만들고 관리하지만 개별 패킷 헤더내의 주소를 분석 정보를 얻는 것은 순수 하드웨어에 기반한 방식으로 처리함으로써 라우팅 성능을 향상할 수 있는 라우터를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<42> 상기 목적을 달성하기 위하여, 원하는 목적지의 정보를 갖고 있고 임의의 길이를 갖는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터베이스를 생성하는

방법에 있어서, 상기 복수의 프리픽스들을 기준 길이로 정렬하여 메인 테이블을 형성하는 단계; 상기 메인 테이블의 엔트리에 상기 기준 길이보다 짧은 프리픽스들에 대해서는 그 프리픽스가 갖고 있는 정보를 저장하고, 상기 기준 길이보다 긴 프리픽스들에 대해서는 그 프리픽스의 정보를 구할 수 있는 테이블에 대한 연결정보를 저장하는 단계; 및 상기 기준길이 보다 긴 프리픽스들에 대해서 상기 연결정보가 가리키는 노드를 기준점으로 하여 상기 기준점과 각 프리픽스사이의 거리를 계산하여 같은 거리에 있는 노드들을 배열함으로써 서브 테이블을 형성하는 단계;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터베이스를 생성하는 방법이 제공된다.

<43> 상기 다른 목적을 달성하기 위하여, 원하는 목적지의 정보를 갖고 있고 임의의 길이를 갖는 복수의 프리픽스들에 대하여 상기 프리픽스들을 롱기스트 프리픽스 매치방식을 이용하여 기준 길이로 정렬하여 형성한 메인 테이블과 상기 기준길이 보다 긴 프리픽스들에 대해서 프리픽스 디스턴스 오더링 방식을 이용하여 형성한 서브 테이블을 갖고 있는 라우터를 통하여 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 방법에 있어서, 상기 메인 테이블을 참조하여 라우팅하고자 하는 패킷에 대한 정보를 구하는 단계; 상기 메인 테이블을 참조하여 상기 패킷에 대한 정보를 얻을 수 있는 경우에 해당 정보를 얻는 단계; 및 상기 메인테이블에서 상기 패킷에 대한 정보를 구하지 못한 경우, 상기 서브테이블을 참조하여 상기 패킷에 대한 해당 정보를 얻는 단계;를 포함함을 특징으로 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 방법이 제공된다.

<44> 상기 또 다른 목적을 달성하기 위하여, 임의의 길이를 갖는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 라우터에 있어서, 상기 복수의 프리픽스들을 기준 길이로 정

렬하여 메인 테이블을 형성하는 단계; 상기 메인테이블의 엔트리에 상기 기준 길이보다 짧은 프리픽스들에 대해서는 그 프리픽스가 갖고 있는 정보를 저장하고, 상기 기준 길이보다 긴 프리픽스들에 대해서는 연결정보를 저장하는 단계; 및 상기 기준길이 보다 긴 프리픽스들에 대해서 상기 메인테이블의 연결정보가 가리키는 노드를 기준점으로 하여 상기 기준점과 각 프리픽스사이의 거리를 계산하여 같은 거리에 있는 노드들을 배열함으로써 서브 테이블을 형성하는 단계를 수행하는 데이터베이스 생성수단; 및 상기 메인 테이블을 참조하여 라우팅하고자 하는 패킷에 대한 정보를 구하는 단계; 상기 메인 테이블을 참조하여 상기 패킷에 대한 정보를 얻을 수 있는 경우에 해당 정보를 얻는 단계; 및 상기 메인테이블에서 상기 패킷에 대한 정보를 구하지 못한 경우, 상기 서브 테이블을 참조하여 상기 패킷에 대한 해당 정보를 얻는 단계를 수행하는 룩업수단;을 포함함을 특징으로 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 라우터가 제공된다.

<45> 다음은 도면을 참조하여 본 발명에 대해서 상세하게 설명한다.

<46> 도 5는 본 발명에 따라서 데이터 베이스를 생성한 일 예를 나타내는 도면이다.

<47> 도 5a의 원래의 프리픽스 테이블을 기준 길이 2비트로 잘라서 정렬하면, 도 5b와 같이 된다.

<48> 그러면, 도 5b의 메인테이블에 정렬되어 있는 프리픽스 00, 01, 10, 11만으로는 그 프리픽스들이 어떠한 정보를 갖고 있는지 알수 없으므로, 각각 서브 테이블을 형성한다.

<49> 그러면, 110에 대응하는 정보를 구하기 위해서 메인 테이블의 11을 참조하면, 메인 테이블의 프리픽스 11에는 프리픽스 11에 대하여 형성되어 있는 서브테이블의 어드레스를 가리키는 포인터가 저장되어 있다.

- <50> 그러면, 서브테이블에서 0의 값을 찾고 해당정보가 F인 것을 알 수 있게 된다.
- <51> 도 6은 본 발명에 따라서 데이터 베이스를 생성한 다른 예를 나타내는 도면이다.
- <52> 만약, 도 5a의 원래의 프리픽스 테이블에서 100, 111이 없다면 원래의 프리픽스 테이블은 도 6a와 같이 된다.
- <53> 도 6a의 테이블을 기준 길이 2비트로 잘라서 정렬하면, 도 6b와 같이 된다.
- <54> 그러면, 도 6b의 메인테이블에 정렬되어 있는 프리픽스 10, 11은 모두 정보B를 갖게 되므로, 프리픽스 10, 11은 서브 테이블을 형성하지 않는다.
- <55> 따라서, 최상위 비트가 1인 데이터는 메인 테이블만으로 해당 정보를 찾을 수 있게 된다.
- <56> 한편, 도 6b의 메인테이블에 정렬되어 있는 프리픽스 10, 11을 제외한 00, 01은 도 6c와 같이 서브 테이블을 형성한다.
- <57> 그러면, 0011에 대응하는 정보를 구하기 위해서 메인 테이블의 00을 참조하면, 메인 테이블의 프리픽스 00에는 프리픽스 00에 대하여 형성되어 있는 서브테이블의 어드레스를 가리키는 포인터가 저장되어 있다.
- <58> 그러면, 서브테이블에서 11의 값을 찾고 해당정보가 C인 것을 알 수 있게 된다.
- <59> 그러므로, 메인테이블에 있는 프리픽스에는 그 프리픽스에 해당하는 정보 또는 서브테이블로의 연결을 지정하는 정보가 저장되어 있음을 알 수 있다.
- <60> 따라서, 본 발명에서는 다양한 길이의 프리픽스를 원하는 길이를 기준으로 정렬을 하고 기준 길이 안에서 처리가 가능한 데이터는 메인 테이블에서 처리하고, 기준 길이를 넘어 가는 경우는 서브 데이터 구조를 형성하여 처리함을 알 수 있다.

- <61> 다음은 도 5a에 도시되어 있는 원래의 프리픽스 테이블로부터 서브테이블을 형성하는 과정에 대하여 설명한다.
- <62> 서브 테이블은 프리픽스 디스턴스 오더링 방법(prefix distance ordering)을 사용하여 형성한다.
- <63> 도 5a의 프리픽스들 중에서 가장 짧은 프리픽스는 길이가 3이다.
- <64> 시발점(root)에서 길이 3의 비트열내에 있을 수 있는 비트열은 000, 001, 010, 011, 100, 101, 111이다.
- <65> 이들 비트열을 시발점에서 같은 위치에 있는 첫 번째 배열에 도 7a와 같이 배열한다.
- <66> 도 5a의 프리픽스들을 시발점으로부터 배열하면, 길이 3의 비트열내에 있을 수 있는 비트열 중에서 의미가 있는 것은 000,001,010,100,101, 111이고, 011,110은 의미가 없다.
- <67> 의미가 없는 2개의 노드(011, 110)는 주소만 배정을 하고, 그 자체로 의미가 있는 3개의 노드(000, 010, 100)에 해당 프리픽스 정보(1, 4, 7)를 매핑시킨다. 도 7b에서는 정보가 매핑된 노드(000, 010, 100)를 ●로 표시하였다.
- <68> 그리고, 첫 번째 배열에 있는 노드들(000,001,010,100,101, 111)에 주소 또는 포인터(pointer)를 오름차순으로 ① ~ ⑧과 같이 할당한다.
- <69> 도 7b에서 의미 없는 두 노드(011,110)는 도시를 생략하였다.
- <70> 주소 1에 해당하는 000노드에서 밑으로 연결된 프리픽스는 00011이 있다.
- <71> 000 노드가 의미가 있는 노드이므로, 00011노드는 000노드 이후의 제 2배열(거리2)

에 배열하고, 도 7c에 나타낸 것같이, 000011 노드는 주소 ⑨를 갖게 된다.

<72> 그런데, 만약 000노드가 의미가 없는 노드라면 00011노드를 2개 스킵하고 000노드에 위치시킬수 있다.

<73> 또한, 001 노드 이후에 존재하는 0010 노드는 001 노드가 의미가 있는 노드가 아니므로, 도 7d에 나타낸 것같이 그 001노드에 프리픽스를 위치시킬 수 있다. 이와 같이 노드를 위치시키는 것을 경로 압축(leaf push)이라고 칭한다. 즉, 경로압축은 정보를 가지지 않은 중간노드를 스킵하는 것이다.

<74> 그러면, 프리픽스 디스턴스 오더링으로 구성한 후, 임의의 노드를 서치할 때 경로가 압축되어 위치된 노드는 서치과정에서 스킵이 발생한다.

<75> 노드 010같은 경우는 010자체도 의미가 있는 노드일 뿐 아니라 010이후에 01001, 0101 두 개의 노드가 존재한다.

<76> 010을 기준으로 브랜치를 1로 하여 도 7e에 나타낸 것같이 2개의 노드(01001, 0101)를 배열한다. 이와 같은 배열은 루트에서 거리(distance) 2에 노드를 배열한 것이 된다.

<77> 이 후 반복적인 과정을 통해서 원래의 프리픽스 테이블로부터 데이터 구조를 완성한다.

<78> 도 7e는 완성된 프리픽스 디스턴스 오더링 트리구조를 나타낸다.

<79> 도 7e에 도시된 것같이, 010노드는 01001 노드의 주소를 가리키고 101노드는 101000노드의 주소를 111노드는 11101000 노드의 주소를 가리키게 된다.

<80> 첫 번째 배열이 끝나면 첫 번째 배열에 속하는 각 노드는 자신의 노드 정보와 이후

존재하는 즉, 자신의 노드로부터 다시 배열되는 노드들의 연결정보를 갖게 된다. 이 연결정보는 자신의 노드로부터 가장 왼쪽에 위치하는 노드의 주소가 된다.

- <81> 위 구조는 데이터 구조상의 한 노드에서 브랜치에 의한 분기가 존재하면 해당 분기의 길이 만큼의 주소가 필요하게 된다.
- <82> 위 예에서는 첫 번째 거리의 브랜치가 3이었기에 000 ~ 111의 8개의 주소가 필요하였다.
- <83> 따라서 브랜치의 길이가 긴 경우에는 필요없이 삽입되는 중간 노드의 갯수가 너무 많게 될 염려가 있다. 그러나, 브랜치 길이에 제약을 두면 이러한 문제는 해결할 수 있다.
- <84> 이와 같이 구성된 프리픽스 디스턴스 오더링 트리구조를 종래의 방법과 비교하면, 총 11개의 프리픽스를 시작점을 포함해서 총 16개의 노드로 표현할 수 있다.
- <85> 물론 대상 프리픽스 테이블에 따라서 약간의 차이는 있겠지만 이는 처음의 프리픽스 트리구조에서의 29개의 노드가 필요한 구조나 기본적인 경로압축(path compression)을 수행한 patricia trie구조의 $2 \times 11 + 1 = 23$ 개의 노드보다 월등하게 노드 수를 줄인 것이다.
- <86> 또한, 처음의 프리픽스 트리구조에서는 trie의 깊이가 8임에 반해 prefix distance ordering 방법에서는 2에 불과하다.
- <87> 다음은 본 발명에 있어서, 라우터의 입력단을 통해 들어오는 개별패킷에 대하여 본 발명에 따라서 생성된 메인 테이블과 서브테이블을 참조하여 정보를 구하는 방법을 설명한다.

- <88> 도 8은 본 발명에 따라서 정보를 구하는 방법의 플로우차트이다.
- <89> 패킷이 입력되면(202), 입력된 패킷의 헤더내 목적지주소의 상위 기준 비트(예를 들면, L)를 주소로 하여 메인 테이블을 참조한다(204).
- <90> 메인 테이블에서 상기 패킷의 정보를 얻을 수 있으면(206), 정보를 구한다(210).
- <91> 그러나, 정보를 구할 수 없으면(206), 서브 테이블을 참조하여 정보를 구한다(210).
- <92> 다음은 도 7에 나타낸 완성된 프리픽스 디스턴스 오더링 트리구조를 이용하여 정보를 구하는 방법의 일 예를 설명한다.
- <93> 101000으로 시작하는 비트열이 들어왔을 때 알맞은 프리픽스를 위 데이터 구조에서 찾아보면 루트(root)에서 시작하는 브랜치가 3이므로 비트열의 처음 101을 변수로 루트가 가리키는 000노드의 주소 1에다 5(=101)를 더한 값이 6이 101000비트열에 해당하는 첫 번째 거리의 노드 주소가 된다.
- <94> 해당 노드는 101노드로 중간 노드이기 때문에 search result의 값은 변화가 없다. 101노드는 기본적으로 주소 12에 해당하는 101000 노드를 가리키고 있다. 스킵값이 2이므로 101다음의 두 비트열 00은 무시하고 브랜치가 1이므로 그 다음 비트 0을 기본주소 12에 더한다.
- <95> $12 + 0(=0) = 12$ 이므로 주소 12가 원하는 다음 노드가 된다. 해당 노드는 101000 노드로서 101000 프리픽스에 대한 정보를 갖고 있다. 이러한 방식으로 룩업오퍼레이션을 수행한다.
- <96> 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상을 해치지 않는 범위

내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다. 따라서, 본 발명에서 권리를 청구하는 범위는 상세한 설명의 범위내로 정해지는 것이 아니라 후술하는 청구범위로 한정될 것이다.

【발명의 효과】

- <97> 본 발명에 의하면, 프리픽스의 길이가 기준 길이보다 짧은 경우에 프리픽스를 통해서 정보를 우선 구할 수 있고, 기준길이 보다 긴 프리픽스들에 대해서 하위의 테이블을 통해서 정보를 구할 수 있다.
- <98> 또한, 계층적 주소체계를 갖는 인터넷망과 같은 패킷 데이터망에서 개개의 패킷에 대한 처리정보를 빠르게 참조하여 개별 패킷의 주소 분석시 소요되는 시간을 줄여서 고속의 패킷 전송 서비스를 가능케 한다.
- <99> 그리고, 데이터 구조에 해당하는 포워딩 테이블은 프로세서가 만들고 관리하지만 개별 패킷 헤더내의 주소를 분석 정보를 얻는 것은 순수 하드웨어에 기반한 방식으로 처리함으로써 라우팅 성능을 향상시킬수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

원하는 목적지의 정보를 갖고 있고 임의의 길이를 갖는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터베이스를 생성하는 방법에 있어서,

상기 복수의 프리픽스들을 기준 길이로 정렬하여 메인 테이블을 형성하는 단계;

상기 메인 테이블의 엔트리에 상기 기준 길이보다 짧은 프리픽스들에 대해서는 그 프리픽스가 갖고 있는 정보를 저장하고, 상기 기준 길이보다 긴 프리픽스들에 대해서는 그 프리픽스의 정보를 구할 수 있는 테이블에 대한 연결정보를 저장하는 단계; 및

상기 기준길이 보다 긴 프리픽스들에 대해서 상기 연결정보가 가리키는 노드를 기준점으로 하여 상기 기준점과 각 프리픽스사이의 거리를 계산하여 같은 거리에 있는 노드들을 배열함으로써 서브 테이블을 형성하는 단계;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터베이스를 생성하는 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 메인 테이블을 형성하는 단계에서 상기 복수의 프리픽스들을 롱기스트 프리픽스 매치방식을 이용하여 기준 길이로 정렬함을 특징으로 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터베이스를 생성하는 방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 서브 테이블을 형성하는 단계에서 상기 기준길이 보다 긴 프리픽스들에 대해서는 기준 길이를 제외한 나머지 비트열을 프리픽스 디스턴스 오더링 방식을 이용하여 배열함을 특징으로 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터 베이스를 생성하는 방법.

【청구항 4】

제 3항에 있어서,

상기 서브 테이블을 형성하는 단계는

- a) 적어도 기준길이 이상의 비트열을 포함하는 프리픽스들을 오름차순으로 정렬하는 단계;
- b) 정렬한 후 상기 기준길이를 갖는 있는 프리픽스를 제 1열에 배열하는 단계;
- c) 상기 제 1열에 배열된 프리픽스들에 대해서 그 프리픽스들의 해당정보와 그 프리픽스 이후에 연결되는 프리픽스의 연결정보를 첨가하는 단계;
- d) 상기 제 1열에 배열된 프리픽스 이후에 연결되는 프리픽스를 배열하는 단계; 및
- e) 상기 (b)단계로부터 상기 (d)단계를 반복해서 상기 서브테이블의 데이터 구조를 형성하는 단계;를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하기 위한 데이터베이스를 생성하는 방법.

【청구항 5】

원하는 목적지의 정보를 갖고 있고 임의의 길이를 갖는 복수의 프리픽스들에 대하여 상기 프리픽스들을 롱리스트 프리픽스 매치방식을 이용하여 기준 길이로 정렬하여 형성한 메인 테이블과 상기 기준길이 보다 긴 프리픽스들에 대해서 프리픽스 디스턴스 오

더링 방식을 이용하여 형성한 서브 테이블을 갖고 있는 라우터를 통하여 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 방법에 있어서,

상기 메인 테이블을 참조하여 라우팅하고자 하는 패킷에 대한 정보를 구하는 단계 ;

상기 메인 테이블을 참조하여 상기 패킷에 대한 정보를 얻을 수 있는 경우에 해당 정보를 얻는 단계; 및

상기 메인테이블에서 상기 패킷에 대한 정보를 구하지 못한 경우, 상기 서브테이블을 참조하여 상기 패킷에 대한 해당 정보를 얻는 단계;를 포함함을 특징으로 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 방법.

【청구항 6】

제 5항에 있어서,

상기 메인 테이블의 엔트리는 상기 기준 길이보다 짧은 프리픽스들에 대해서는 그 프리픽스가 갖고 있는 정보를 저장하고 있고, 상기 기준 길이보다 긴 프리픽스들에 대해서는 상기 서브테이블로의 연결정보를 저장하고 있음을 특징으로 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 방법.

【청구항 7】

임의의 길이를 갖는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 라우터에 있어서,

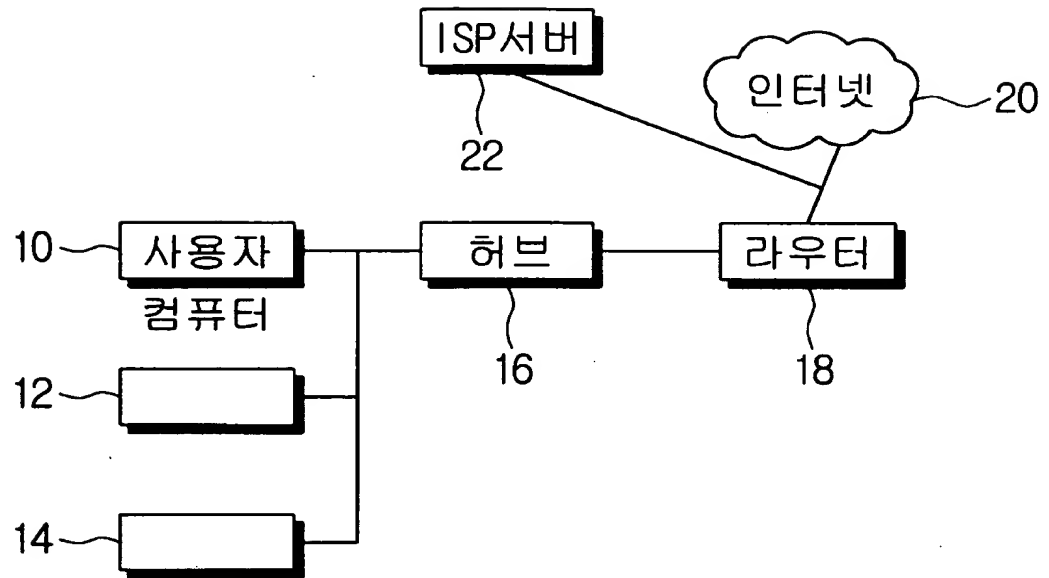
상기 복수의 프리픽스들을 기준 길이로 정렬하여 메인 테이블을 형성하는 단계; 상기 메인테이블의 엔트리에 상기 기준 길이보다 짧은 프리픽스들에 대해서는 그 프리픽

스가 갖고 있는 정보를 저장하고, 상기 기준 길이보다 긴 프리픽스들에 대해서는 연결정보를 저장하는 단계; 및 상기 기준길이 보다 긴 프리픽스들에 대해서 상기 메인테이블의 연결정보가 가리키는 노드를 기준점으로 하여 상기 기준점과 각 프리픽스사이의 거리를 계산하여 같은 거리에 있는 노드들을 배열함으로써 서브 테이블을 형성하는 단계를 수행하는 데이터베이스 생성수단; 및

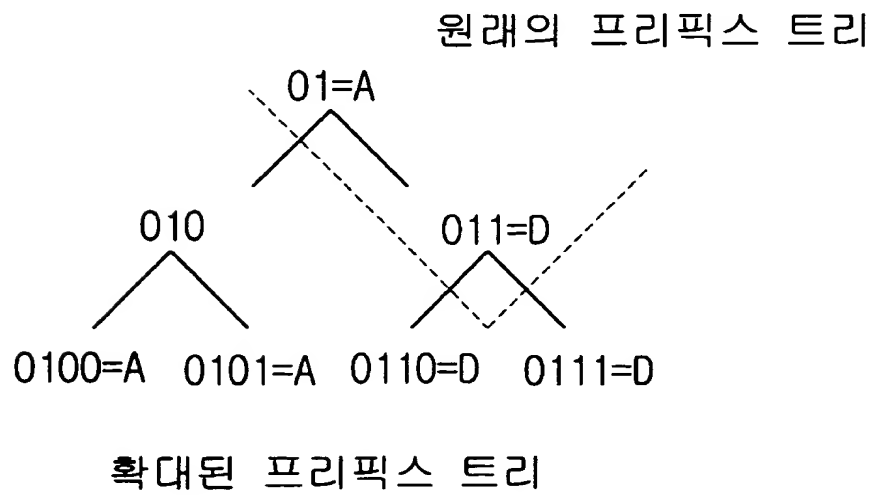
상기 메인 테이블을 참조하여 라우팅하고자 하는 패킷에 대한 정보를 구하는 단계; 상기 메인 테이블을 참조하여 상기 패킷에 대한 정보를 얻을 수 있는 경우에 해당 정보를 얻는 단계; 및 상기 메인테이블에서 상기 패킷에 대한 정보를 구하지 못한 경우, 상기 서브 테이블을 참조하여 상기 패킷에 대한 해당 정보를 얻는 단계를 수행하는 룩업수단;을 포함함을 특징으로 하는 복수의 프리픽스로부터 데이터 패킷을 라우팅하는 라우터.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

(a)

Prefix	information
01	A
1	B
0011	C
011	D
100	E
110	F

프리픽스
확대

(b)

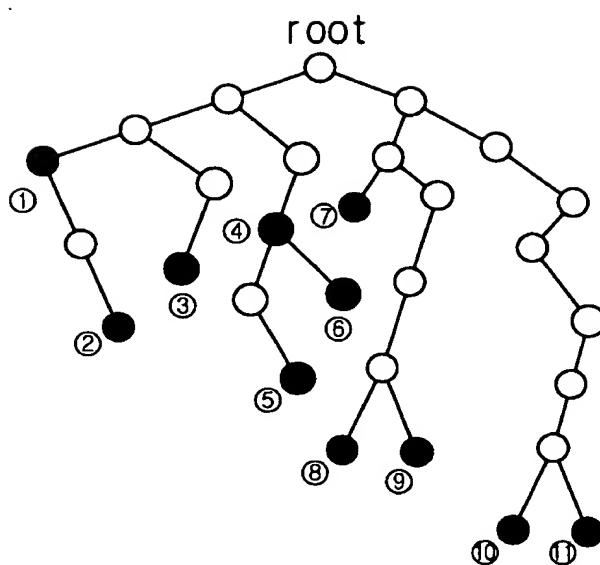
expanded prefix	information
0000	Null
0001	Null
0010	Null
0011	C
0100	A
0101	A
0110	D
0111	D
1000	E
1001	E
1010	B
1011	B
1100	F
1101	F
1110	B
1111	B

【도 4】

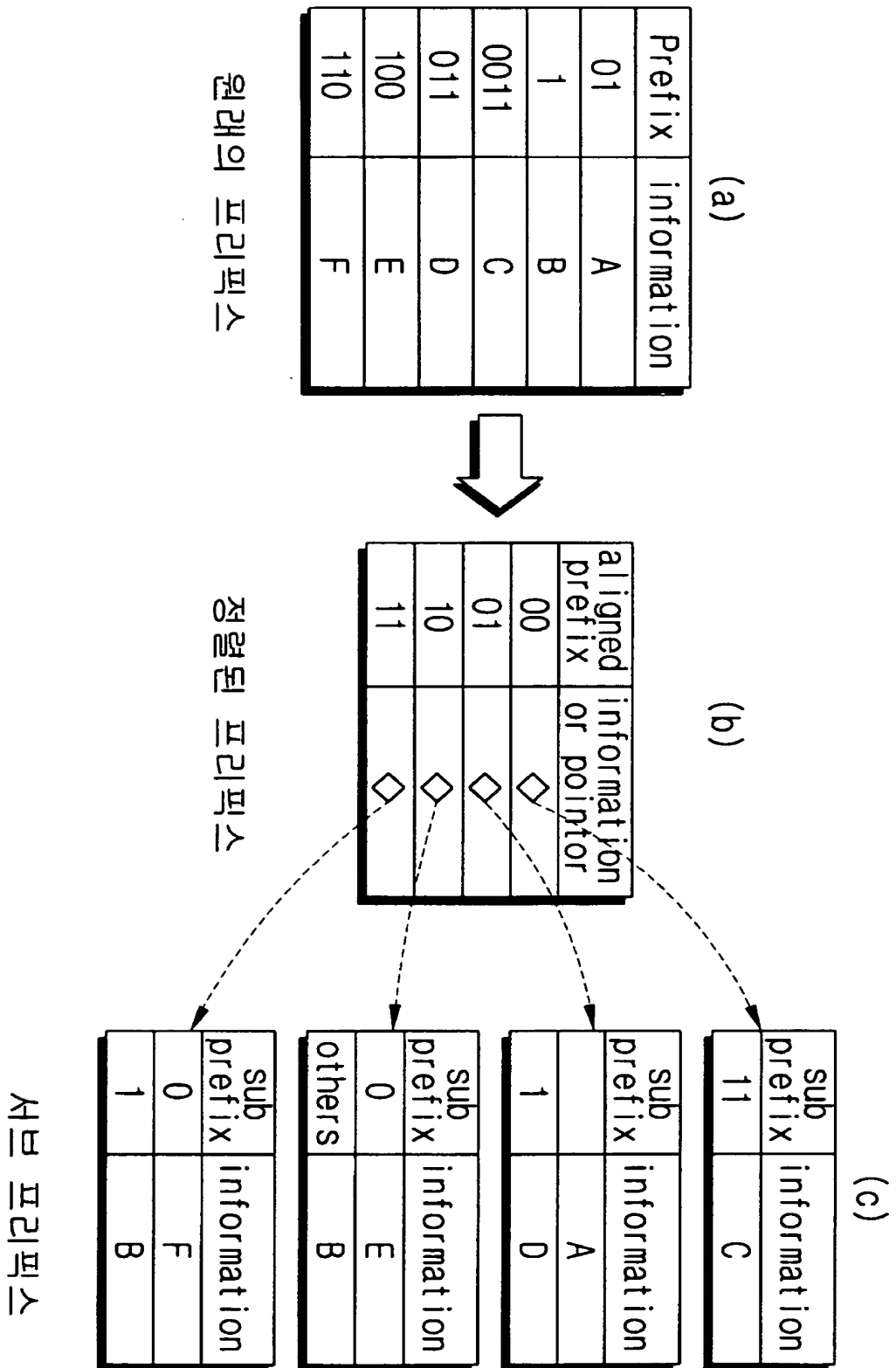
(a)

Prefix	node number
000	1
00011	2
0010	3
010	4
01001	5
0101	6
100	7
101000	8
101001	9
11101000	10
11101001	11

(b)



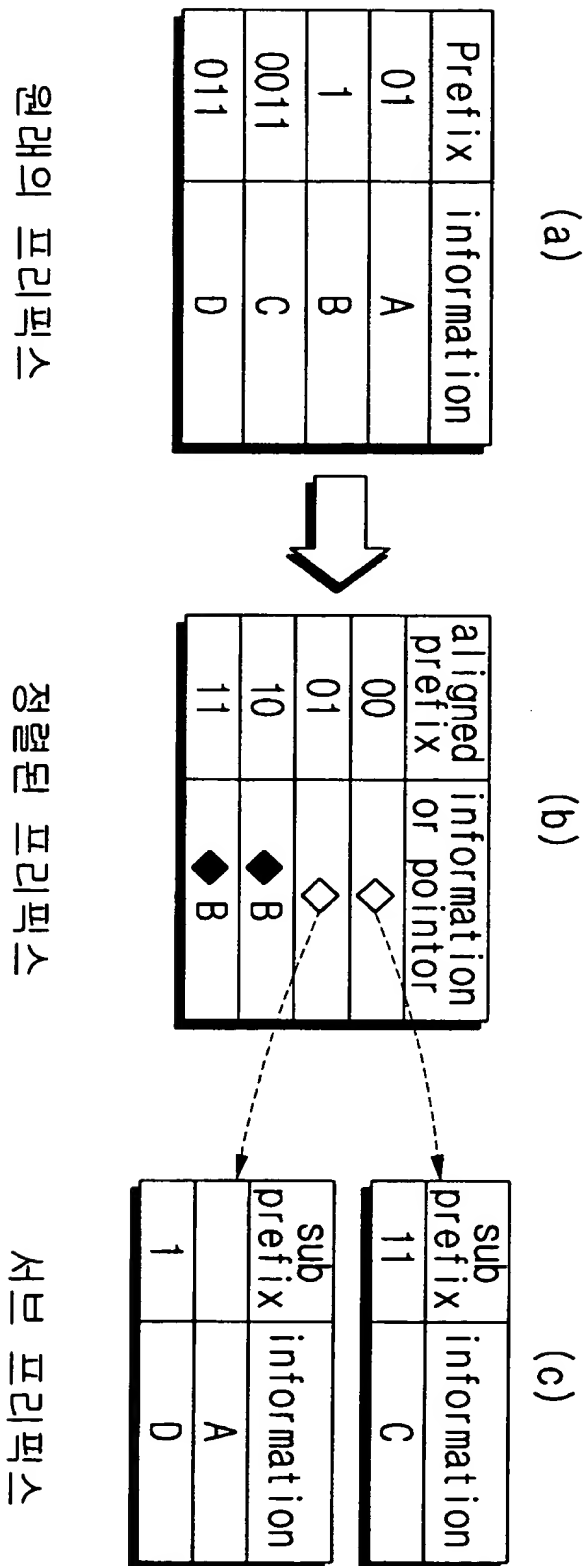
【도 5】



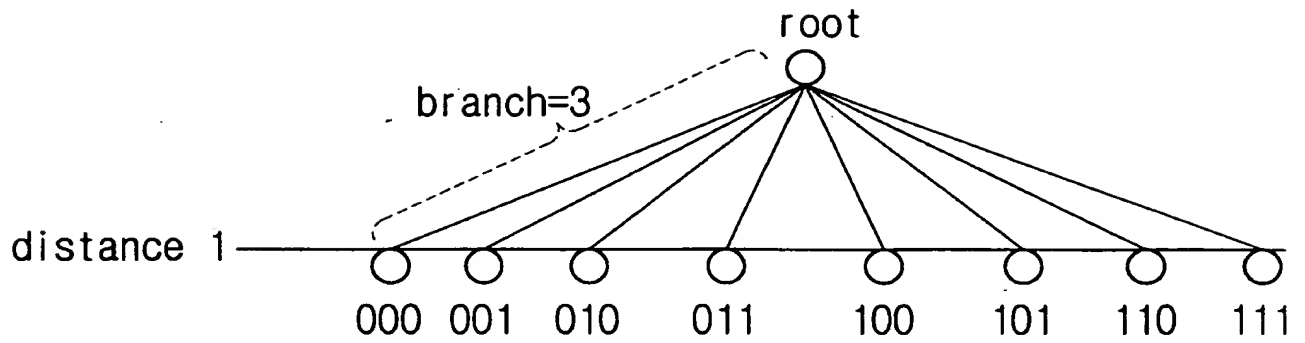
1020000049932

2000/9/1

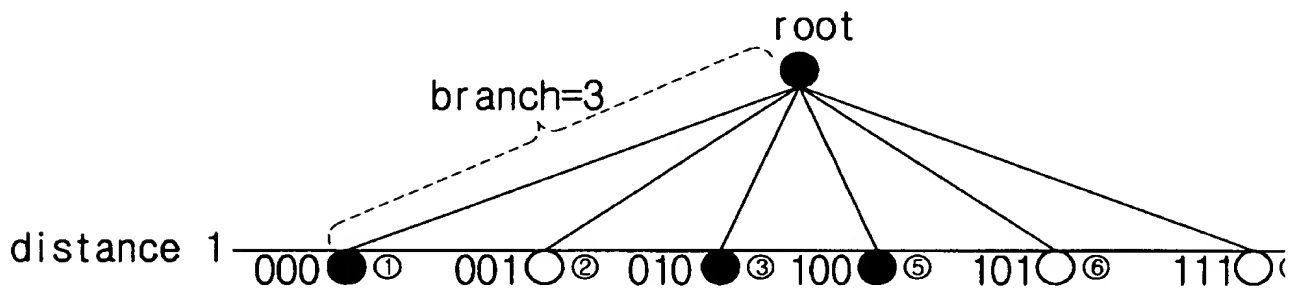
【도 6】



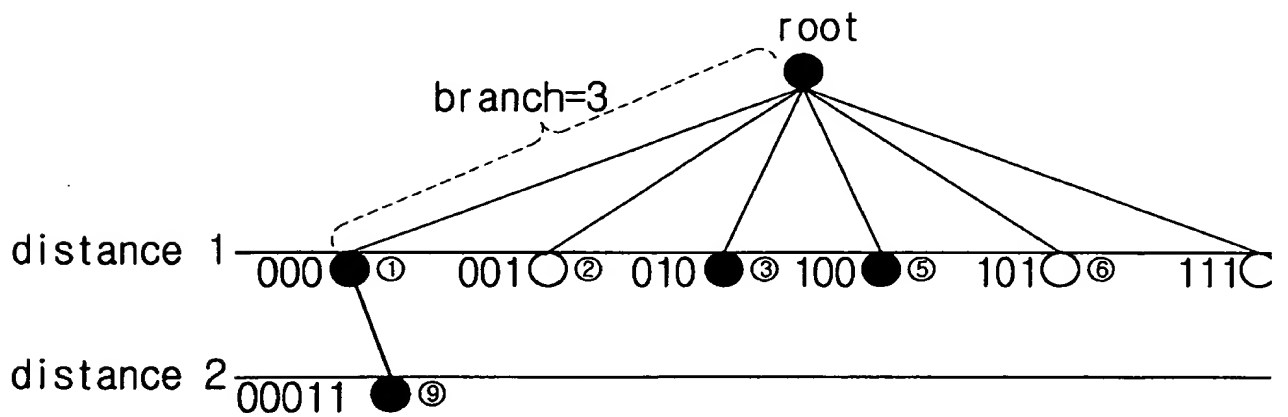
【도 7a】



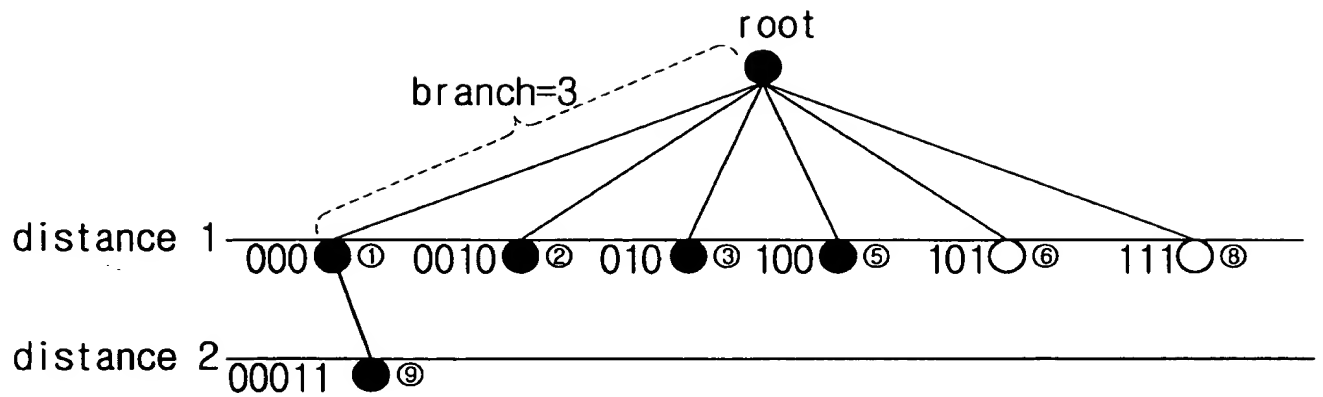
【도 7b】



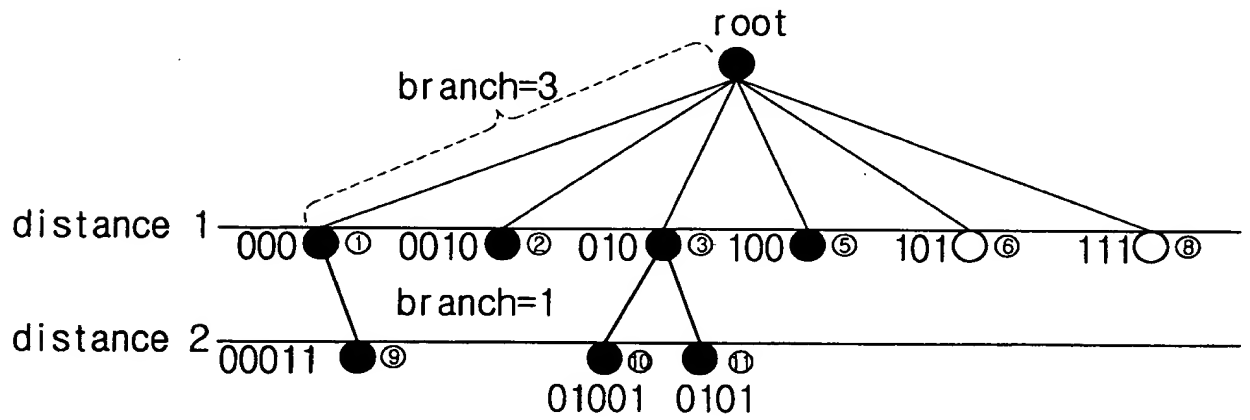
【도 7c】



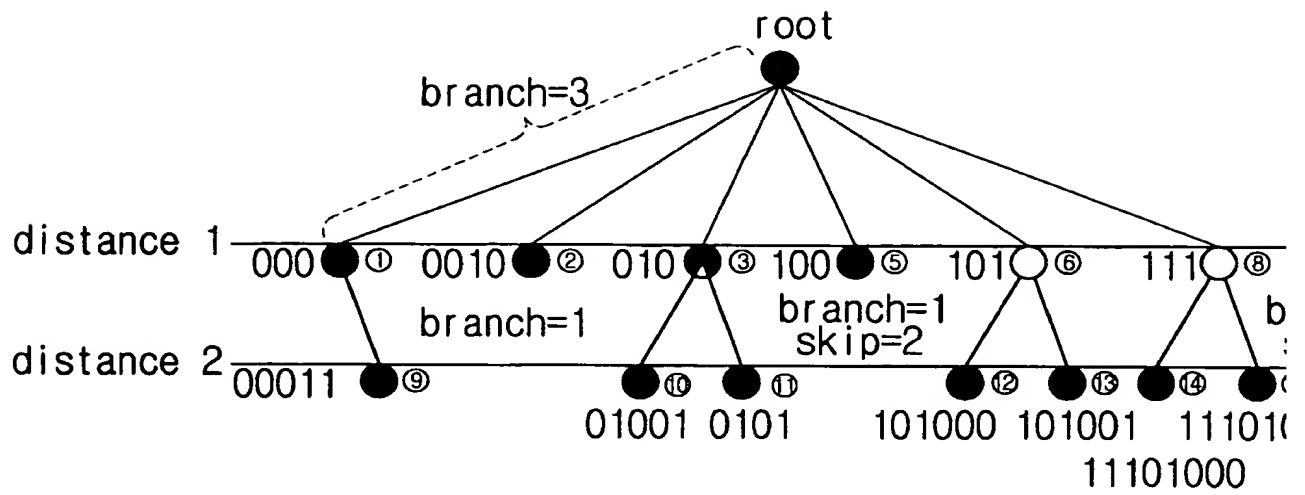
【도 7d】



【도 7e】



【도 7f】



【도 8】

